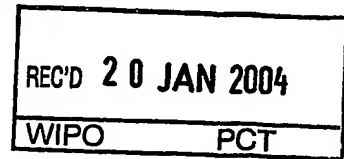


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP 03 / 13 6 30

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Best Available Copy

Aktenzeichen: 102 61 179.3

Anmeldetag: 20. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs

IPC: B 60 H 1/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

19.12.2002

Verfahren zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der DE 36 35 353 A1 bekannt. Darin ist beschrieben, dass zur schnellen Aufheizung
10 eines Fahrgastinnenraums und zum Abtauen gefrorener oder beschlagener Scheiben die Klimaanlage im Wärmepumpenbetrieb laufen soll. Hierbei wird nach dem Kompressor der eigentliche Kondensator des Klimatisierungskreislaufes über eine Bypass-
15 leitung umgangen, wonach das erhitzte Kühlmedium den als Kondensor fungierenden Verdampfer passiert, der von einem in den Fahrgastinnenraum geleiteten Luftstrom durchsetzt wird. Das dort abgekühlte Kühlmedium nimmt anschließend Wärme von einem
20 dritten als Verdampfer dienenden Wärmetauscher auf, der von der Kühlflüssigkeit der Brennkraftmaschine durchströmt wird. Bei Kaltstart des Motors und bei niedrigen Umgebungstemperaturen zwischen -10 und +10°C ist meistens Feuchtigkeit am Verdampfer kondensiert oder angeeist. Die in den Fahrgastinnenraum am Verdampfer vorbeiströmende Luft nimmt jedoch einen
25 Teil der am Verdampfer befindlichen Feuchtigkeit auf und transportiert diese unter anderem an die Fensterscheiben des Kraftfahrzeugs, was für eine Zeitlang in unerwünschter Weise für Beschlag der Scheiben sorgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes
30 Verfahren dahingehend weiterzubilden, dass ein Beschlag der

Fensterscheiben des Kraftfahrzeuges von vorneherein verhindert wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Aufgrund der messtechnischen Erfassung der Feuchte innerhalb des Fahrgastinnenraumes in Relation zur Innenraumtemperatur und der Verwendung einer bezüglich des Kältekreislaufes fremden Wärmequelle wird bei Erreichen eines Schwellwertes der Feuchte bei einer bestimmten Temperatur die Wärmequelle zur Beheizung des Fahrgastinnenraumes in Gang gesetzt. Gleichzeitig wird der Kältemittelmassenstrom durch den Verdampfer hindurch soweit gedrosselt, dass über den Verdampfer praktisch kein Wärmeeintrag in den Fahrgastinnenraum erfolgt. Dadurch bleibt das Kondensat am den Verdampfer bildenden Wärmetauscher bzw. die Zuluft zum Fahrgastinnenraum wird durch Kondensation am Verdampfer getrocknet. Die fremde Wärmequelle ersetzt quasi funktionell den Verdampfer zur Beheizung des Fahrgastinnenraumes. Erst, wenn ein bestimmtes Temperaturniveau im Fahrgastinnenraum erreicht ist, wird die fremde Wärmequelle abgekoppelt und die Drosselung des Kältemittelmassenstromes durch den Verdampfer hindurch aufgehoben. Somit wird eine Klimatisierung geschaffen, bei der bei niedrigen Temperaturen der Fahrgastinnenraum beheizt werden kann ohne dass ein Scheibenbeschlag auftritt. Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders für den Einsatz von CO_2 als Kältemittel aufgrund seiner gegenüber anderen Kältemittel überlegenen Verwendungsqualitäten im Wärmepumpenbetrieb infolge seiner physikalischen Eigenschaften bei dem gegebenen Druckniveau vorteilhaft.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert; dabei zeigt die Figur schematisch einen Klimatisierungskreislauf eines erfindungs-

gemäßen Verfahrens mit einem Heizwärmetauscher als fremde Wärmequelle.

In der Figur ist ein Klimatisierungskreislauf 1 einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges dargestellt, der sowohl für den Kühlbetrieb als auch für den Heizbetrieb eines Fahrgastinnenraums des Kraftfahrzeuges verwendbar ist. Die Grundkomponenten des Kreislaufes bestehen in einem Verdichter 2, einem Kondensator 3, einem Drosselventil 4 und einem als Innenraumwärmetauscher dienenden Verdampfer 5. Im Heizmodus wird der Kreislauf 1 auf Wärmepumpenbetrieb geschaltet, wonach das vom Verdichter 2 auf ein hohes Druckniveau verdichtete heiße Kältemittel - CO₂ - über eine Bypassleitung 6 am Kondensator 3 vorbeigeführt wird. Das heiße Kältemittel passiert nun eine an die Bypassleitung 6 angeschlossene Abzweigleitung 7 mit einem 3/2-Wegeventil 8, von dem aus es den Warmstromtrakt eines Gegenstromwärmetauschers 9 einer weiterführenden Leitung 10 durchströmt und einen kleinen Teil seiner Wärme an den kühlen Gegenstrom abgibt. Weiterhin durchströmt das noch relativ heiße Kältemittel das Drosselventil 4 und den nachfolgenden Verdampfer 5, der von der Zuluft zum Fahrgastinnenraum durchsetzt wird. Dabei gibt das Kältemittel zumindest einen Großteil seiner Wärme an den Luftstrom ab, der den Fahrgastinnenraum aufheizt. Das nun kalte Kältemittel fließt nun weiter über ein 2/2-Wegeventil zu einem Sammelbehälter 11, in dem verflüssigte Kältemittelanteile gespeichert werden, um Schäden am Verdichter 2 beim Ansaugen des Kältemittels zu vermeiden und als Reservoir bei höherem Bedarf an Kältemittel zu dienen. Nach dem Sammelbehälter 11 folgt der Kühlstromtrakt des Gegenstromwärmetauschers 9, in dem das kalte Kältemittel wieder etwas erwärmt wird, so dass es vollständig gasförmig vom anschließend folgenden Verdichter 2 angesaugt werden kann.

Neben dem geschilderten Klimatisierungskreislauf 1 ist das Fahrzeug mit einem Motorkühlkreislauf 12 ausgestattet. Dieser Kreislauf besteht aus zwei Abschnitten 13 und 14, welche über

- ein 4/2-Wegeventil 15 miteinander fluidisch gekoppelt sind. Während im Abschnitt 13 ein Motor 16, ein Kühler 17, ein Abgaswärmetauscher 18, ein Thermostatventil 19 sowie ein Wärmeaustauschtrakt eines Gegenstromwärmetauschers 20, wobei der
- 5 Gegenpart des Traktes in einer hinter dem Verdampfer 5 abzweigenden Nebenleitung 21 des Kreislaufes 1 eingegliedert ist, angeordnet sind, ist der Abschnitt 14 mit einer Heizungspumpe 22, einem Wärmeaustauschtrakt eines Gegenstromwärmetauschers 23, welcher Trakt mit seinem in der Bypassleitung
- 10 6 angeordneten Gegenpart wärmetechnisch gekoppelt ist, und einem Heizungswärmetauscher 24 ausgestattet. Der Wärmetauscher 24 ist gemeinsam mit dem Verdampfer 5 in einem Klimakasten 25 der Klimaanlage angeordnet.
- 15 Im Fahrgastinnenraum wird des weiteren die Temperatur und zusätzlich die Luftfeuchtigkeit messtechnisch mittels geeigneter Sensoren erfasst, wobei die die Feuchtigkeit detektierenden Sensoren vorzugsweise an einer oder mehreren Fensterscheiben zugeordnet sind. Um einen Scheibenbeschlag bei niedrigen Temperaturen grundsätzlich zu verhindern, wird zuerst
- 20 der Kreislauf 1 auf Wärmepumpenbetrieb geschaltet, wonach das heiße Kältemittel durch den Verdichter 2 über die Bypassleitung 6, die Abzweigleitung 7 und das Drosselventil 4 zum Verdampfer 5 gefördert wird, der vorerst durch den Luftstrom, der ihn durchsetzt und an den er einen großen Anteil an Wärme
- 25 abgibt, den Fahrgastinnenraum aufheizt. Gleichzeitig jedoch überträgt das Kältemittel schon am Gegenstromwärmetauscher 23 des Kreislaufes 12 Wärme auf das Kühlmittel des Kreislaufes 12. Dieser ist in dieser Phase durch das 4/2-Wegeventil 15 so
- 30 geschaltet, dass seine beiden Abschnitte 13 und 14 voneinander fluidisch wie auch hinsichtlich eines Wärmeübertrages völlig isoliert sind. Die Heizungspumpe 22 wälzt damit das Kühlmittel des Kreislaufes 12 lediglich im Abschnitt 14 um.
- 35 Wenn nun die Temperatur in einem vordefinierten Temperaturbereich liegt und die Luftfeuchtigkeit eine festgelegte Schwelle erreicht, wonach ein unzulässiger Scheibenbeschlag auftre-

- ten würde, wird das Drosselventil 4 durch die Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren signaltechnisch so gesteuert, dass der Kältemittelmassenstrom im Kreislauf 1 vor dem Innenraumwärmetauscher 5 auf einen nur geringen Durchsatz gedrosselt wird.
- 5 Dabei wird die im den Innenraumwärmetauscher 5 passierenden Luftstrom enthaltene Feuchtigkeit am Innenraumwärmetauscher 5 zumindest weitgehend kondensiert, während die bereits am Wärmetauscher 5 kondensierte Feuchtigkeit an diesem verbleibt. Das im Abschnitt 14 des Kühlkreislaufs 12 umlaufende Kühlmit-
- 10 tel ist durch die Wärmeeinkopplung vom Kreislauf 1 über den Gegenstromwärmetauscher 23 nach der ersten Heizphase inzwischen aufgeheizt, wobei nun der Wärmetauscher 24 die anfängliche Rolle des Verdampfers 5 übernimmt und durch einen ihn durchsetzenden Luftstrom den Fahrgastinnenraum heizt. Dabei
- 15 wird mittels des Wärmetauschers 24 der durch die Drosselung des Kältemittelmassenstromes vor dem Verdampfer 5 entstehende Heizleistungsverlust kompensiert und gleichzeitig durch den Verdampfer 5 die Luft des Fahrgastinnenraumes getrocknet.
- 20 Die Heizung des Fahrgastinnenraumes über den als Wärmequelle dienenden Wärmetauscher 24 erfolgt solange, bis die Temperatur im Fahrgastinnenraum eine obere Grenztemperatur des vordefinierten Temperaturbereiches überschreitet, ab der auch bei höherer Feuchtigkeit kein beschlagbildender Niederschlag
- 25 an den Scheiben auftreten kann. Danach wird das Drosselventil 4 über die erwähnten Sensoren wieder aufgesteuert, so dass der Kältemittelmassenstrom im Kreislauf 1 derart zunimmt, dass der Fahrgastinnenraum über den Verdampfer 5 ausreichend geheizt werden kann. Der Heizungswärmetauscher 24 wird in
- 30 seiner Funktion niederrangig, wenn nicht gar bedeutungslos und gegebenenfalls mit Luft nicht mehr durchsetzt.

- Die in den Kreislauf weiterhin eingekoppelte Wärme kann nun
- 35 gänzlich zur Aufwärmung des Motors 16 und des Kühlers 17 verwandt werden, wobei das 4/2-Wegeventil 15 entsprechend geschaltet wird und die beiden Kreislaufabschnitte 13 und 14 dabei fluidisch miteinander verbunden werden.

Es ist zwar denkbar, den Fahrgastinnenraum von einer anderen außerhalb des Kreislaufes 1 befindlichen Wärmequelle aufzuheizen, jedoch ist die Verwendung des Heizungswärmetauschers 24 des sowieso schon vorhandenen Motorkühlkreislaufes 12 als Wärmequelle unter Bauraumaspekten von erheblichem Vorteil.

Des weiteren ist es auch möglich, den Kreislauf 12 ohne 4/2-Wegeventil 15 vorzusehen, wodurch die Abtrennbarkeit der beiden Kreislaufabschnitte 13 und 14 voneinander entfällt. Dies führt zwar zu einer baulichen Vereinfachung des Motorkühlkreislaufes 12, jedoch verteilt sich die in diesen Kreislauf 12 aus dem Kreislauf 1 eingekoppelte Wärme nicht nur auf den Abschnitt 14 sondern auf den gesamten Kreislauf 12, was eine wesentlich langsamere und schlimmstenfalls ungenügende Aufheizung des Fahrgastinnenraums zur Folge hat. Ebenfalls ist denkbar, auf den Gegenstromwärmetauscher 23 zu verzichten, was wiederum eine bauliche Vereinfachung bedeutet. Hierbei gibt es zwischen den beiden Kreisläufen 1 und 12 nur noch die Kopplung über den Gegenstromwärmetauscher 20, der allerdings keine Auswirkung auf die Aufheizung des Fahrgastinnenraums besitzt. In diesem Falle findet jedoch solange keine Aufheizung des Fahrgastinnenraums statt, wie der Motor kalt ist. Eine schnelle Motorerwärmung wird im wesentlichen bei kleineren Motorvarianten erzielt, so dass lediglich bei diesen Ausführungen eine halbwegs ausreichend komfortable Aufheizung des Fahrgastinnenraumes erwartet werden kann. Demgegenüber kann in einfacher Weise bei der Anordnung des Gegenstromwärmetauschers 23 die Verdichterleistung genutzt werden, um schnell und komfortabel den Fahrgastinnenraum aufzuheizen.

Des weiteren wird die Aufheizung des Fahrgastinnenraumes hinsichtlich Effizienz und Geschwindigkeit verbessert, wenn die Klimaanlage auf Umluft schaltet und somit die Frischluftzufuhr unterbunden wird. Das Kältemittel gibt dabei im Gegenstromwärmetauscher 23 seine Wärme ab und wird im Drosselventil 4 auf einen mit einer Temperatur korrelierenden Druck

derart gedrosselt, dass die Temperatur an der Oberfläche des Innenraumwärmetauschers 5 unterhalb derjenigen Taupunkttemperatur, die zum Scheibenbeschlag führt, liegt.

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

19.12.2002

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs, wobei
dessen Fahrgastinnenraum in einem Heizmodus durch Wärme-
pumpenbetrieb eines aus einem Verdichter, einem Konden-
sor, einem Drosselventil und einem Innenraumwärmetauscher
bestehenden Kältekreislaufes über den Innenraumwärmetau-
10 scher aufgeheizt wird, wobei im Fahrgastinnenraum die
Temperatur messtechnisch erfasst wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zusätzlich im Fahrgastinnenraum die Luftfeuchtigkeit
messtechnisch erfasst wird, und dass dann, wenn die Tem-
15 peratur in einem vordefinierten Bereich liegt und die
Luftfeuchtigkeit eine festgelegte Schwelle erreicht, der
Kältemittelmassenstrom im Kreislauf vor dem Innenraumwär-
metauscher (5) derart gedrosselt wird, dass die im den
Innenraumwärmetauscher (5) passierenden Luftstrom enthal-
20 tene Feuchtigkeit am Innenraumwärmetauscher (5) zumindest
weitgehend kondensiert und die bereits am Wärmetauscher
(5) kondensierte Feuchtigkeit an diesem verbleibt, und
dass der Fahrgastinnenraum von einer außerhalb des Kreis-
laufes (1) befindlichen Wärmequelle aufgeheizt wird, bis
25 die Temperatur im Fahrgastinnenraum eine obere Grenztem-
peratur des vordefinierten Bereiches überschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 dass der Fahrgastinnenraum durch einen als Wärmequelle
dienenden Heizungswärmetauscher (24) eines Motorkühl-

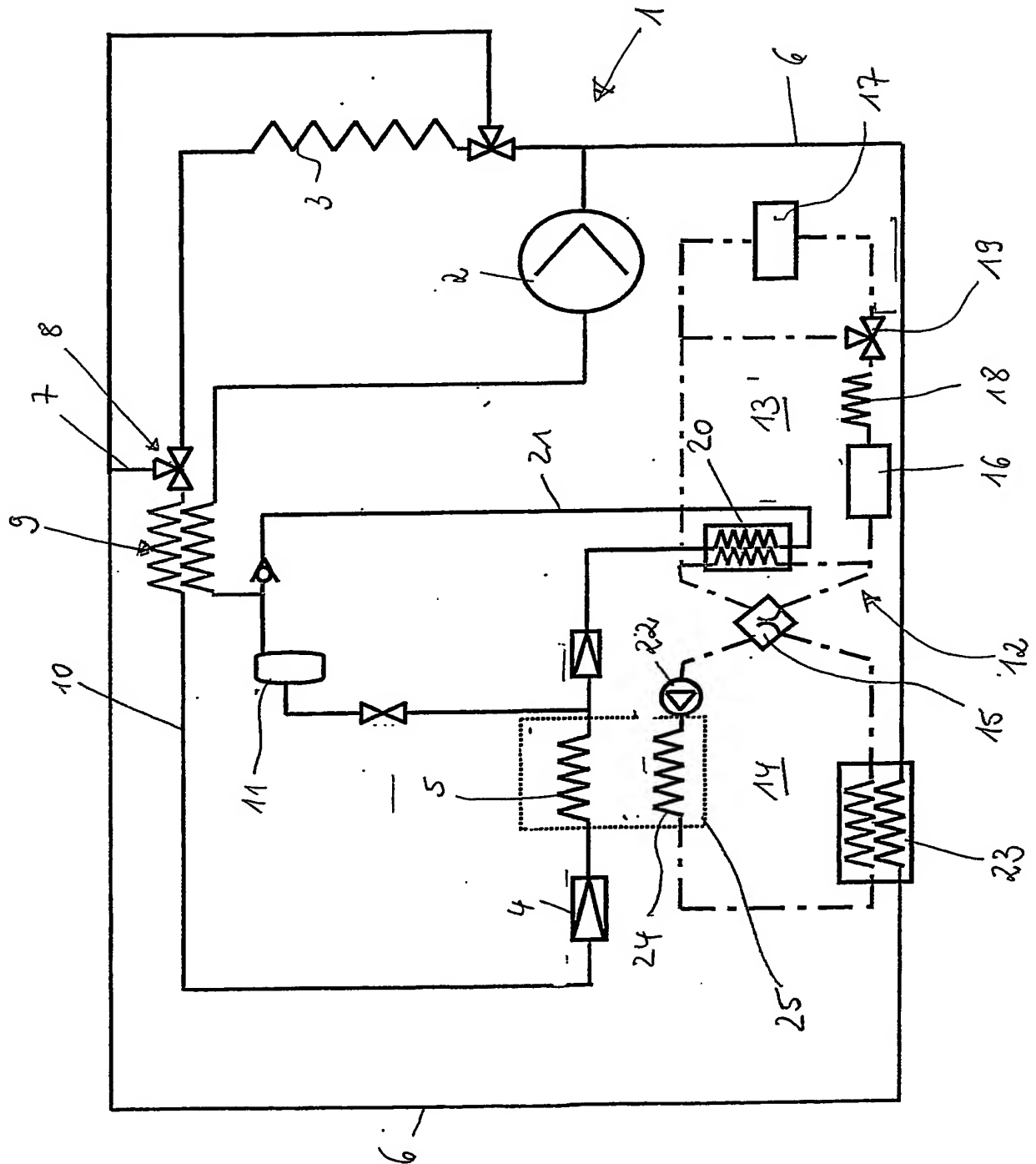
kreislaufes (12), der mit erwärmtem Motorkühlmittel durchflossen und mit einem in den Fahrgastinnenraum führenden Luftstrom durchsetzt wird, aufgeheizt wird.

5 3. Verfahren nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass bis zur Drosselung des Kältemittelmassenstromes im
Kältekreislauf (1) sowohl das Kältemittel als auch das
10 Motorkühlmittel mittels des in der Wärmepumpe wirkenden
Verdichters (2) des Kältekreislaufes (1) erwärmt wird,
wobei Wärme aus dem Kältekreislauf (1) über einen Gegen-
stromwärmetauscher (23) ausgekoppelt und auf das Motor-
kühlmittel übertragen wird.

15 4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Wärme lediglich auf das Motorkühlmittel eines
ersten eine Heizungspumpe (22) und den Heizungswärmetau-
scher (24) beinhaltenden Abschnitt (14) des Motorkühl-
20 kreislaufes (12) übertragen wird, wobei ein zweiter
Kreislaufabschnitt (13), der den Motor (16) und den Küh-
ler (17) beinhaltet, von dem ersten Kreislaufabschnitt
(14) fluidisch abgekoppelt wird.

25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass beim Aufheizen die Klimaanlage auf Umluft geschaltet
wird, wobei das Kältemittel im Gegenstromwärmetauscher
(23) seine Wärme abgibt und im Drosselventil (4) auf ei-
30 nen mit einer Temperatur korrelierenden Druck derart ge-
drosselt wird, dass die Temperatur an der Oberfläche des
Innenraumwärmetauschers (5) unterhalb derjenigen Tau-
punkttemperatur, die zum Scheibenbeschlag führt, liegt.

Blatt 1/1

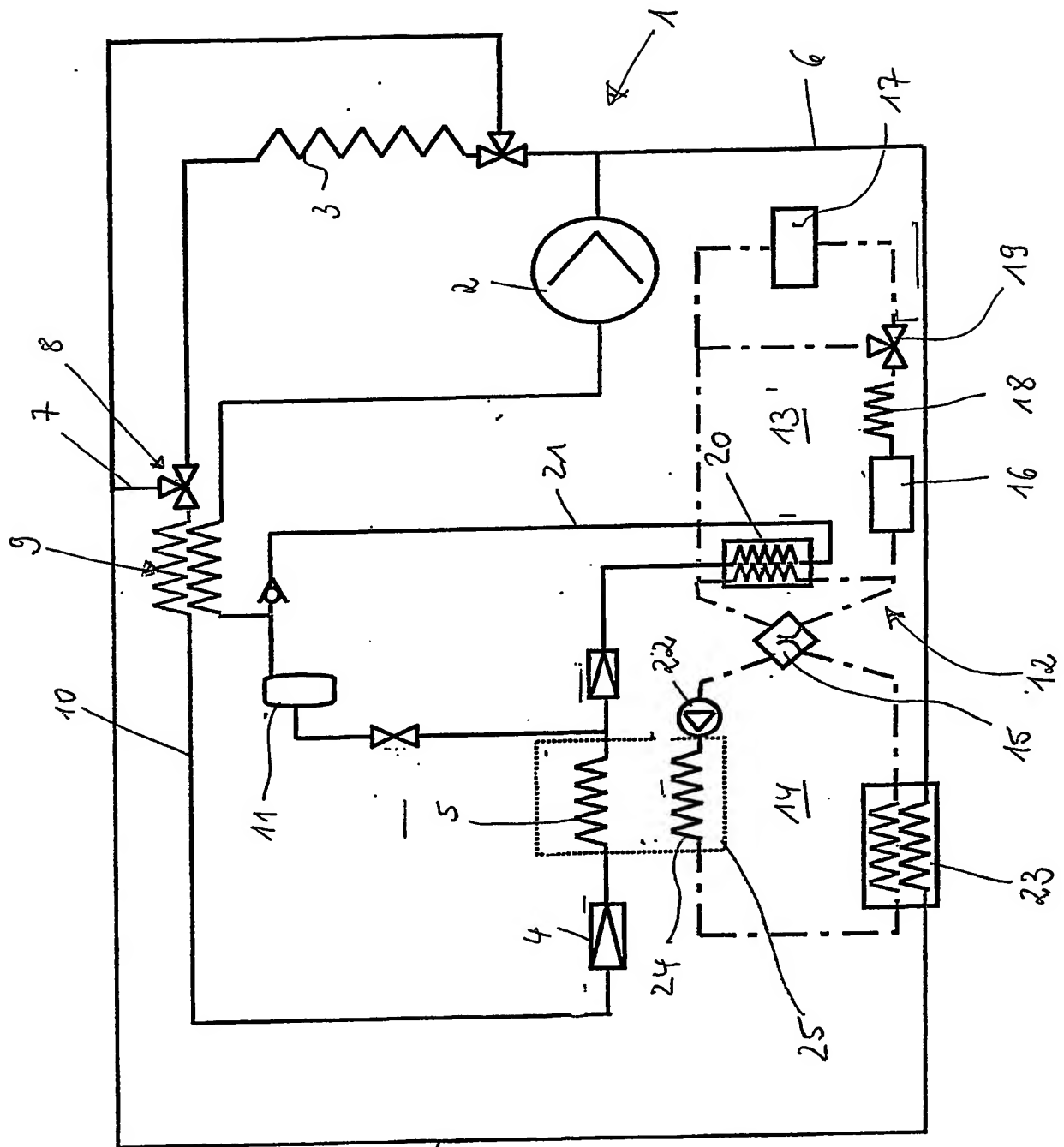


DaimlerChrysler AG

Lierheimer
19.12.2002Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs, wobei dessen Fahrgastinnenraum in einem Heizmodus durch Wärmepumpenbetrieb eines aus einem Verdichter (2), einem Kondensor (3), einem Drosselventil (4) und einem Innenraumwärmetauscher (5) bestehenden Kältekreislaufes (1) über den Innenraumwärmetauscher (5) aufgeheizt wird und wobei im Fahrgastinnenraum die Temperatur messtechnisch erfasst wird. Um einen Beschlag der Fensterscheiben des Kraftfahrzeuges von vorneherein zu verhindern, wird vorgeschlagen, dass zusätzlich im Fahrgastinnenraum die Luftfeuchtigkeit messtechnisch erfasst wird, und dass dann, wenn die Temperatur in einem vordefinierten Bereich liegt und die Luftfeuchtigkeit eine festgelegte Schwelle erreicht, der Kältemittelmassenstrom im Kreislauf vor dem Innenraumwärmetauscher (5) derart gedrosselt wird, dass die im den Innenraumwärmetauscher (5) passierenden Luftstrom enthaltene Feuchtigkeit am Innenraumwärmetauscher (5) zumindest weitgehend kondensiert und die bereits am Wärmetauscher (5) kondensierte Feuchtigkeit an diesem verbleibt, und dass der Fahrgastinnenraum von einer außerhalb des Kreislaufes (1) befindlichen Wärmequelle aufgeheizt wird, bis die Temperatur im Fahrgastinnenraum eine obere Grenztemperatur des vordefinierten Bereiches überschreitet.

(gemäß Figur)



Figur

6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.